

府中湖水質浄化対策手法の検討 (第1報)

ろ過材を用いた流入水の水質改善の検討

Examination of Lake Fuchu Water Purification Methods (1st Report)

Examination of the Improvement to Influent Water Quality Using Filtration Material

長尾 裕一
Yuichi NAGAO平田 由香里*
Yukari HIRATA安藤 真由美
Mayumi ANDOU

要 旨

府中湖への流入水路である北条池放流口にろ過材を用いた試験水路を設置し、汚濁負荷削減効果、維持管理等について検証する小規模な実証試験を行った。ろ過材への接触面積が大きいほど汚濁負荷削減効果が得られる傾向は確認できたが、試験水路長や調査期間が限定的であり効果を判断するには至らなかった。

ろ過材での汚濁負荷削減効果をより長時間維持するには、定期的なろ過材表面对策としてのメンテナンス手法が重要であり、生物膜の生成などを考慮して、適切な目詰まり防止対策を講じることが必須である。

キーワード：湖沼 水質浄化 礫間接触

I はじめに

府中湖は、工業用水の確保を図るために設置された府中ダムの貯水池で、綾川の河口から約9キロメートル上流地点にある(概要は、表1)。貯水施設の特徴としては、滞留時間が長く、栄養塩の供給源があり、完成後50年以上経過しており、夏期でのアオコの発生が起りやすい環境条件が揃っている¹⁾。

近隣住民からもアオコの発生による景観的問題や悪臭問題から発生抑制対策が求められており、従来より様々な実証試験^{8)~11)}が行われたものの、発生を抑制するには至っていない。

本法では、府中湖への流入水路である北条池(香川県綾歌郡綾川町)放流口に、ラボ試験にて汚濁負荷削減効果が確認できたろ過材を用いた試験水路を設置し、汚濁負荷削減効果、維持管理等についての小規模な実証試験を行った結果を報告する。

II 調査方法

i) 試験水路の概要

試験水路の概要を図1に示した。側面を土嚢で築堤し、設置方法や接触面積の違いによる効果を比較するために、ろ過材を流向に対して直角に並べた「直角水路」と、斜めに並べた「斜め水路」を府中湖への流入水路である北条池放流口に設置した。

ろ過材として「セルカ(日本ソリッド株式会社製)」を使用し、また浄化効果を高めるために「浄化ブロック(日本ソリッド株式会社製)」を併用した。放流口の通常水深25cmを想定し、水没しないようろ過材は2段積みとした。

なお、ろ過材は流出防止のため「じゃかご」内に結束バンドを用いて固定し、浄化ブロックはろ過材上に設置した。

また、事前検討にて削減効果を維持するためには、ろ過材表面での目詰まり対策が必須であるとの結果を得ており、粗ろ過対策として「じゃかご」1個を水路最前面に設置した。

ii) 削減効果実証試験

試験水路は、2018年11月12日に設置し、11月27日から2019年1月29日までの期間、1回/週の頻度で各試験水路の通過前後の流入水採取し、SS、TOC、T-N、T-P、Chl. aの削減率を求めた。また、ろ過材表面の目詰まり状態を確認するため、ろ過材間の流速・水深の測定を行った。なお、設置直後は一時的にろ過材のりん成分が溶出することを予備実験にて確認しており、設置から11月27日までの期間を事前洗浄期間とした。

*香川県広域水道企業団水質管理課

表1 府中湖の概況

所在地	香川県坂出市府中町
河川名	綾川水系綾川
型式	重力式コンクリートダム
ゲート	ローラゲート×4門
堤高・堤頂長	27.5m・131m
総貯水容量	850 万m ³
管理者	香川県広域水道企業団
本体着工年	1962年
完成年	1966年
地質	花崗閃緑岩

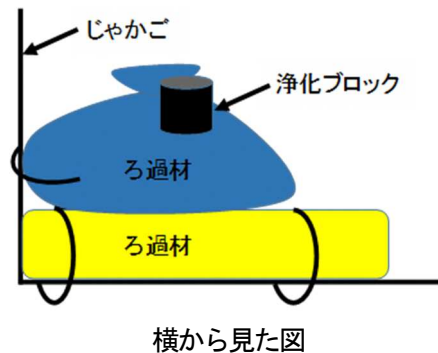
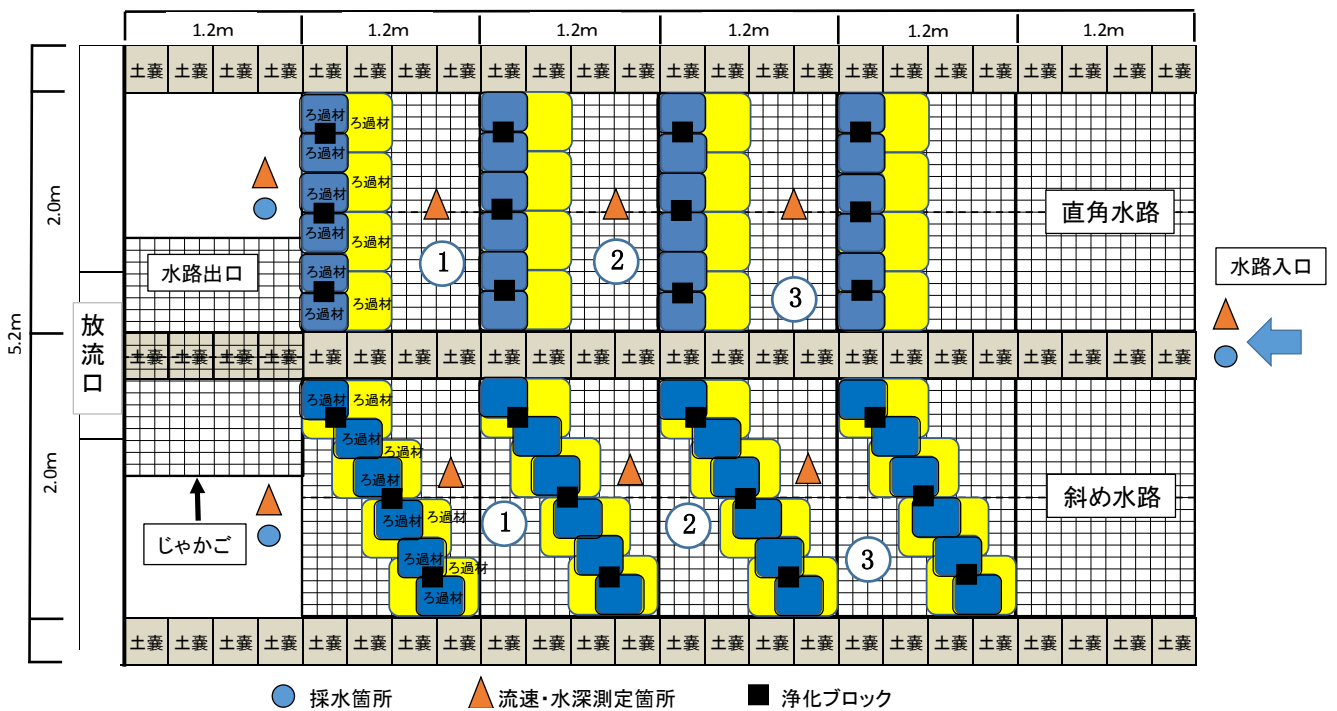


図1 試験水路の概要

Ⅲ 結果及び考察

表2に分析項目別削減率の平均値を、図2に分析項目別の結果を示す。

全ての測定項目で1.0%~24.5%程度の削減効果が確認でき、斜め水路での削減効率が若干良好だった。斜め水路の方がろ過材への接触面積が多いことによるものと考えられるが、試験水路長や試験時期が限定的であり、汚濁量・流入量共に少ない時期であるため、削減効果を判断するには至らなかった。今後も実証試験を続け、特にアオコ発生時期での汚濁負荷削減効果を確認する必要がある。

また、各試験水路でのろ過材の並べ方による目詰まりの差については、目視確認、流速、水深において違いは確認できなかった(図3)。しかしながら、各水路とも入口から出口に移行するにつれ流速の低下や水深が浅くなる傾向が確認でき、目詰まり等によりスムーズな流れが阻害されていることが示唆された。

目詰まりの原因としては、ろ過材への藻や懸濁物質などの付着だけでなく、付着したコロイド泥中には水質の浄化に有益な活性種である微生物の増殖、生物膜の生成によることも確認された。したがって過度に表面を洗浄することは汚濁負荷削減効果を低下させる可能性もあり、慎重に対応する必要がある。

ろ過材での汚濁負荷削減効果をより長時間維持するには、定期的なろ過材表面对策としてのメンテナンス手法が重要であり、適切な目詰まり防止対策を講じることが必須であると考えられる。

表2 分析項目別平均削減率

	SS	TOC	T-N	T-P	Chl. a
直角水路	16.4	2.7	2.9	9.5	10.4
斜め水路	24.5	1.0	4.2	10.1	9.6

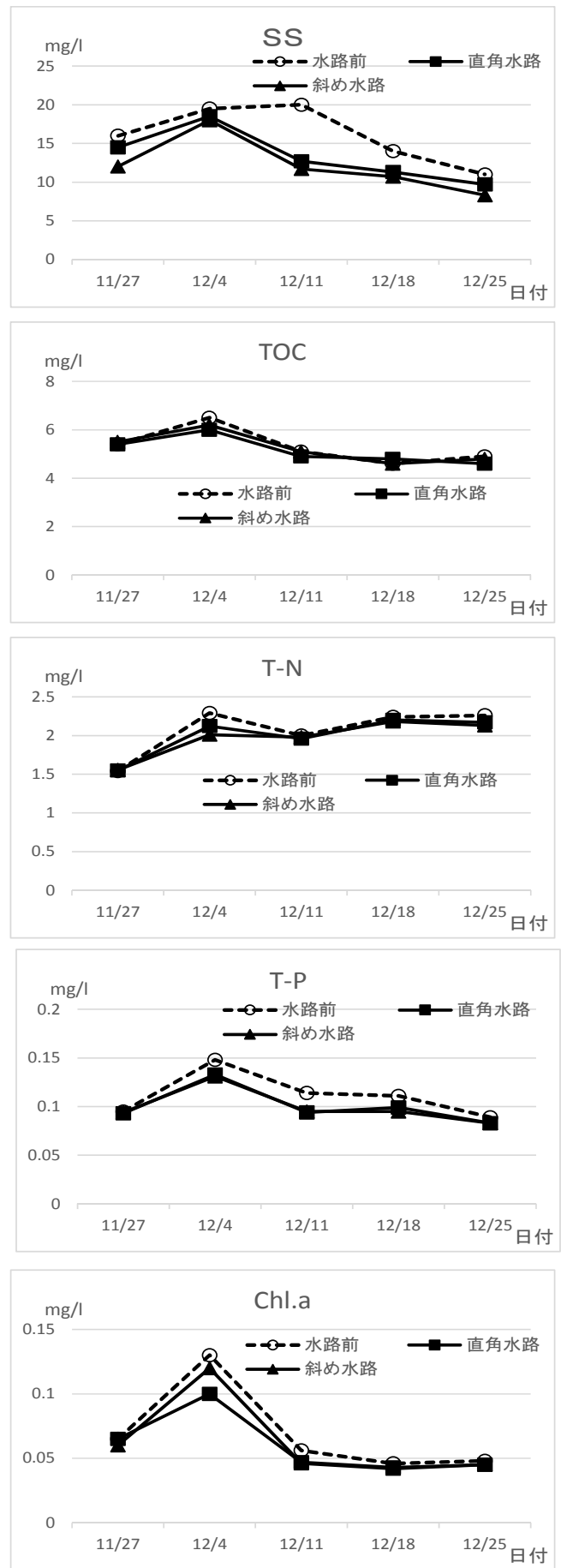


図2 分析項目別の結果

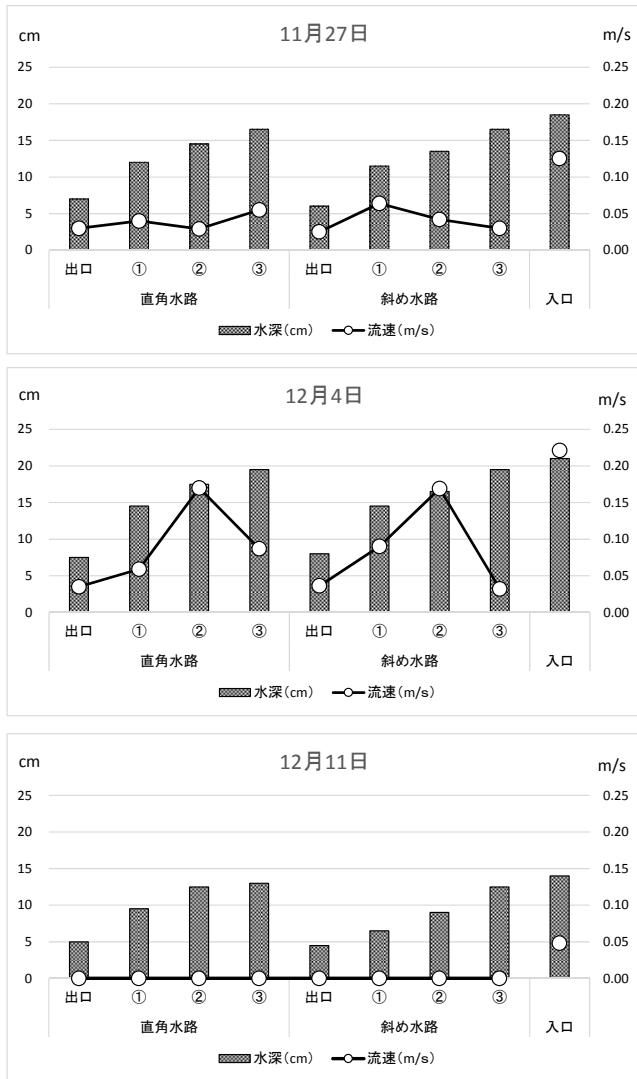


図3 各試験水路での流速・水深

IV まとめ

府中湖への流入水路である北条池放流口ころ過材を用いた試験水路を設置し、汚濁負荷削減効果、維持管理等について検証する小規模な実証試験を行った。

ろ過材への接触面積が大きいほど汚濁負荷削減効果が得られる傾向は確認できたものの、試験水路長や調査期間が限定的であり効果を判断するには至らなかった。

ろ過材での汚濁負荷削減効果をより長時間維持するには、定期的なるろ過材表面对策としてのメンテナンス手法が重要であり、生物膜の生成などを考慮して、適切な目詰まり防止対策を講じることが必須である。

謝辞

本報の試験水路設置にあたり、香川県広域水道企業団、ならびに、北条池土地改良区倉掛修司氏に御協力いただき、深く感謝申し上げます。

文献

- 1) 農林水産省農村振興局農村環境課：農業用貯水施設における アオコ対応参考図書，(2012)
- 2) 財団法人国土開発技術研究センター：河川直接浄化の手引き，9-37 (1997)
- 3) 鳥谷幸宏・細見正明・中村圭吾：エコテクノロジーによる河川・湖沼の水質浄化 持続的な水環境の保全と再生，(2003)
- 4) 佐々木長市・江成敬二郎・小関恭・伊藤豊彰・中山正与：廃棄物としてのカキ殻を用いた水質浄化試験，農業土木学会論文集，No200，69-77，(1999)
- 5) 松尾保成・荒木宏之・古賀憲一：サルボウ貝殻を用いた接触酸化法の浄化機構に関する基礎的研究，土木学会論文集，No. 720，VII-25，39-44，(2002)
- 6) 綿谷寿美・石垣智基・森一博・池道彦・藤田正憲：水域直接浄化に関する事例解析とデータベースシステムの構築，環境工学研究論文集，第37巻，(2000)
- 7) 山岸和彦：都市公園池における水質の課題と水質改善対策，日本水処理生物学会誌，第51巻，第1号，19-28，(2015)
- 8) 末永慶寛・角道弘文・東江栄：富栄養化の著しい貯水池における水圏環境技術の開発，(2016)
- 9) 河原能久・竹内豊・野々村敦子・松尾克美：マイクロバブルによる富栄養貯水池の深層水の水質改善に関する現地試験，水工学論文集，第50巻，(2006)
- 10) 冠野禎男・土取みゆき：府中湖におけるジェット・ストリーマーによる水質改善，香川県環境保健研究センター所報，第8号，(2009)
- 11) 佐藤敏幸・土取みゆき・蓮井和男・長尾義彦・冠野禎男：府中湖におけるジェット・ストリーマーによる水質改善(第2報)，香川県環境保健研究センター所報，第9号，(2010)